



Département Multimédia

Le DVD HD : Etat des Lieux

Jean-José Wanègue

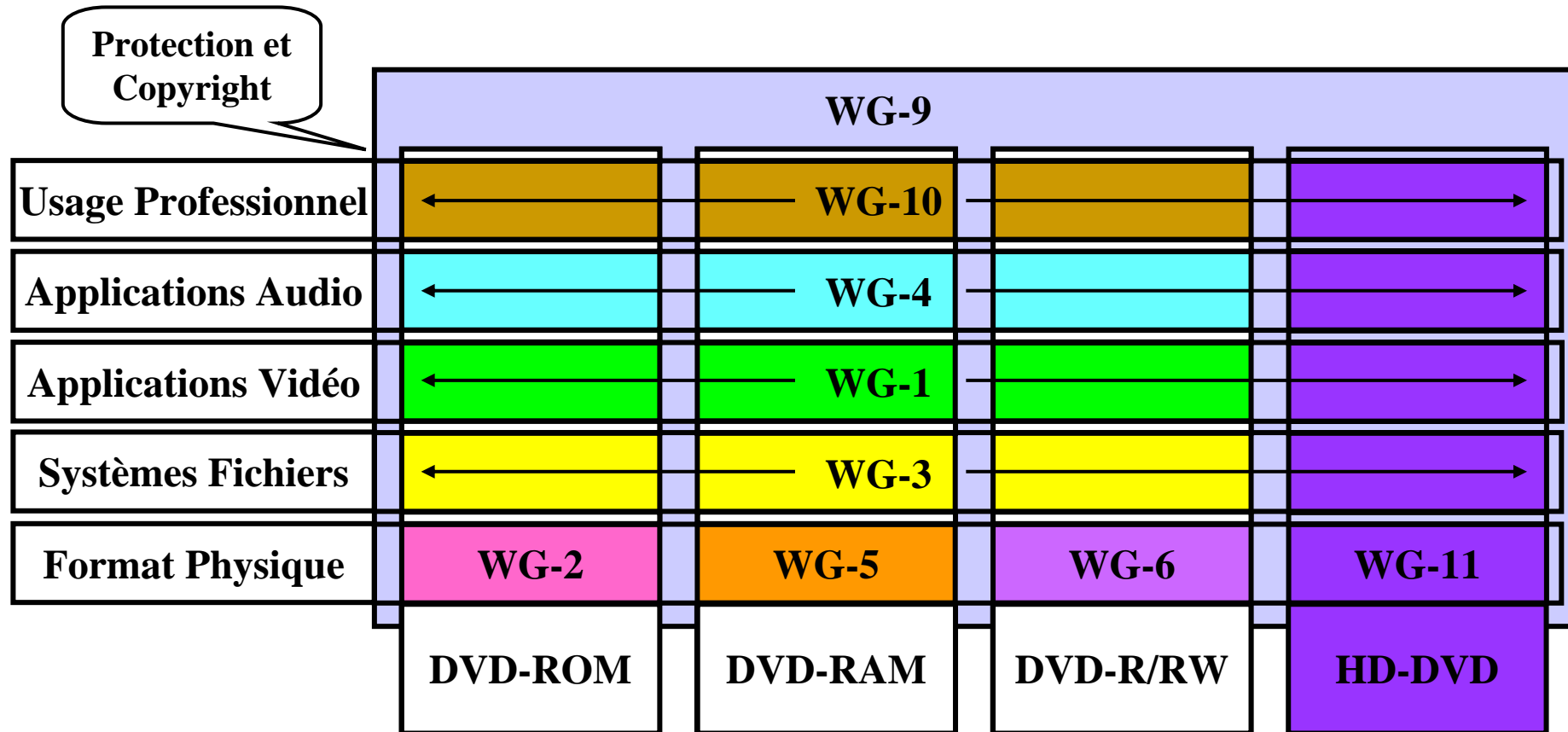
Troisième Partie : - le DVD Forum et le HD DVD

14 Décembre 2004



Le DVD Forum et le HD-DVD

Le DVD Forum et le HD-DVD



L'organisation du groupe de travail WG-11

WG-11

TG11-1 : Pour l'étude et la promotion de la meilleure approche basée sur un disque de 0,6 mm et pour considérer des propositions venant de l'intérieur et de l'extérieur du DVD Forum

AH11-1 : pour l'évaluation des disques de test

AH11-4 : pour la préparation des spécifications du HD-DVD-R et l'évaluation des disques proposés

AH11-5 : pour l'étude d'un disque de 80 mm sans collage

TG11-2 : Pour l'étude et la promotion de la meilleure approche basée sur un disque de 0,1 mm et pour considérer des propositions venant de l'intérieur et de l'extérieur du DVD Forum

AH11-2 : Pour l'édition des spécifications

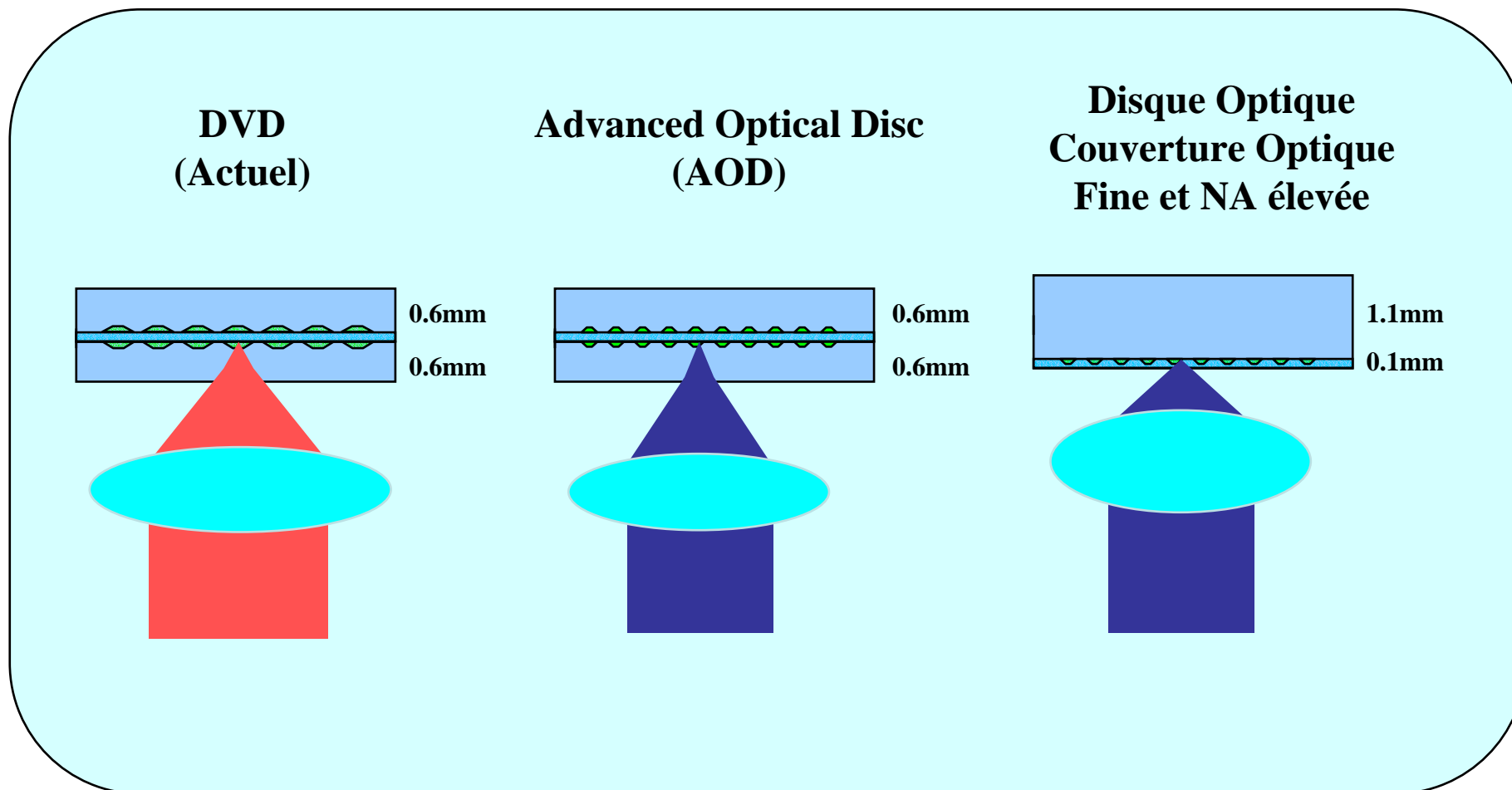
Initiatives du DVD Forum pour le développement du DVD HD

Août 2002 : propositions préliminaires Toshiba/NEC

- **2 solutions basées sur un laser bleu-violet à 405 nm**

Evolution	<ul style="list-style-type: none">• Solution couverture optique de 0,6 mm d'épaisseur<ul style="list-style-type: none">- simplicité- compatibilité avec équipements de production- distance de travail identique pour la tête optique<ul style="list-style-type: none">♦ 3 lasers mais 1 seule lentille
Révolution	<ul style="list-style-type: none">• Solution couverture optique de 0,1 mm d'épaisseur<ul style="list-style-type: none">- solution plus complexe : nombreux enjeux techniques- nécessite de nouveaux équipements- problème de compatibilité avec la tête optique- de nouveaux formats<ul style="list-style-type: none">♦ ROM : 25 Goctets♦ RAM : 23,5/32,5 Goctets en Simple couche 50 Goctets en Double couche

La prochaine génération de disque optique



© Copyright 2003 by TOSHIBA

d'après **TOSHIBA**

Initiatives du DVD Forum pour le développement du DVD HD

Nouvelle proposition Toshiba/Warner : le HD-DVD-9

Statu quo

- **Solution basée sur le DVD-9 existant**
 - **Solution couverture optique de 0,6 mm d'épaisseur**
 - **DVD-9 double couche**
 - **Utilisation du codec MPEG-4**
 - **compatibilité avec équipements de production**
 - **compatibilité avec les lecteurs existant au niveau de :**
 - ♦ **l'optique et de la mécanique**
 - **nécessité d'implémenter un codec MPEG-4 dans les nouveaux lecteurs**
 - **2001/2002 : création du groupe ad hoc AHO-8 pour le test des codecs**
 - **2004 : abandon de cette solution**

HD-DVD : les actions du WG-11

- **Livre HD-DVD Préenregistré Partie 1 Ver. 1.0
HD-DVD-ROM** (Juin 2004)
- **Livre HD-DVD-Réinscriptible Partie 1 Ver. 1.0
HD-DVD RW** (Sept. 2004)
- **Spécifications optionnelles pour
HD-DVD Réinscriptible en 1x, Rev. 1.0** (Sept. 2004)
- **Livre HD-DVD Enregistrable Partie 1 Ver. 0.9
HD-DVD-R** (Sept. 2004)
- **Spécifications optionnelles pour
HD-DVD Enregistrable en 1x, Rev. 0.9** (Sept.2004)

★ **Proposition par le FLAG (Format Logo Advisory Group)
du logo HD, approuvé par le Steering Committe en Sept. 2004**



Les faits marquants du TCG en 2004 au sein du DVD Forum

- **Addition de format pour l'enregistrement audio dans le DVD Multi**
- **Recommandation des codecs MPEG-2, AVC, VC1 (WMV9) : obligatoires pour le HD-DVD (approuvé par le SC)**
- **Architecture pour enregistrement haute vitesse :**
- **Etablissement de spécifications avec sociétés extérieurs de contenus pour des formats interactifs**
- **Evaluation des codecs audio pour le HD-DVD avec recommandation du TCG et approbation du SC :**
 - DD Plus (avec perte) : obligatoire**
 - DTS + (avec perte) : obligatoire**
 - MLP (sans perte) : obligatoire**
 - DTS ++ (sans perte) : optionnel**
- **FVD (ITRI) : proposition faite et à l'étude**

Les groupes ad hoc du TCG au sein du DVD Forum

Le TCG met en place des groupes ad hoc pour l'étude de sujets spécifiques

- AHO-5 : DVD Multi
- AHO-6 : Fusion du DVD V_Rec avec DVD A_Rec
- AHO-8 : Questions relatives au Laser Bleu**
- AHO-9 : DVD-R haute vitesse
- AHO-10 : Génération future d'applications pour le DVD
- AHO-11 : Compatibilité entre disques enregistrables existants et Hte. Vit.
- AHO-13 : Questions relatives aux disques +R/+RW
- AHO-14 : Questions relatives au format FVD (ITRI)**
- AHO-15 : Transition PAS
- AHO-16 : Compatibilité entre DVD & HD-DVD (disques et lecteurs)**
- AHO-17 : Format unifié pour le HD-DVD Vidéo et VR**

Groupes ad hoc clôturés

- AHO-1 : Requêtes pour le DVD A_Rec.
- AHO
- AHO
- AHO-12 : Evaluation des codecs Audio**

Autres activités du TCG : en cours ou planifiées

- Finalisation du DVD-R Double Couche (nécessite l'approbation du SC)
- DVD-RAM vitesse 6x – 16x (début 2005)
- DVD-ROM en vitesse 3x
- **Adoption des profils pour les codecs vidéo approuvés**
- **Discussion sur compatibilité entre DVD et HD-DVD**
- **Unification des formats Vidéo et VR pour la HD**
- **Recommandations sur les usages du logo pour le HD-DVD**
- **Système de fichiers pour le HD-DVD (nécessite l'approbation du SC)**

Les Logos pour le HD-DVD retenus par le DVD Forum

1. Logo Général pour le HD-DVD



2. Logo spécifique pour le HD-DVD-ROM



**Logos approuvés en Comité de Direction du DVD Forum
le 22 Septembre 2004**

Résumé

- **Spécifications physiques pour la famille des disques HD-DVD pratiquement terminée : publication très prochainement**
- **Pratiquement structure commune pour les données et structure commune pour l'adressage du wobble (sillon ondulant) sont employées pour les spécifications**
- **La structure détaillée pour le format des adresses est arrangée individuellement pour les média Enregistrables et Réinscriptibles**
- **La variété des possibilités des médias est prise en compte dans les spécifications d'enregistrement**

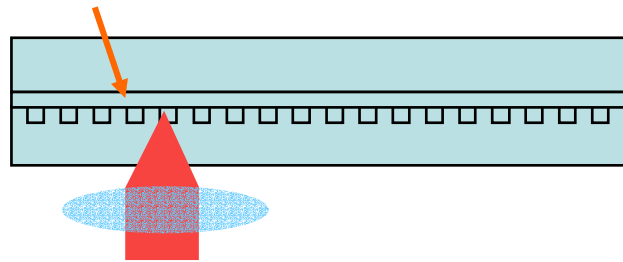
Etat d'avancement des Spécifications Physiques

- **Spécifications du disque DVD Haute Densité Read-Only**
Partie 1 Spécifications Physiques
(HD DVD-ROM)
 - Spécifications établies en Juin 2004
 - Livre ver. 1.0 actuellement publié par le FLLC
- **Spécifications du disque DVD Haute Densité Réinscriptible**
Partie 1 Spécifications Physiques / Spécifications Option (vitesse 1 x)
(HD DVD-Rewritable)
 - Publication du Livre ver. 0.9 en Février 2004
 - Approbation du Livre ver. 1.0 par le SC en Septembre 2004
 - Publication officielle sous peu
- **Spécifications du disque DVD Haute Densité Enregistrable**
Partie 1 Spécifications Physiques / Spécifications Option (vitesse 1x)
(HD DVD-R)
 - Approbation par le SC du Livre ver. 0.9 en Septembre 2004
 - Publication officielle sous peu
 - Approbation et publication du Livre ver. 1.0 début 2005

Le disque Advanced Optical Disc de Toshiba

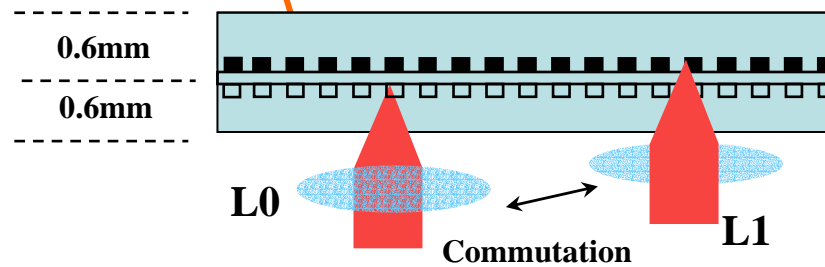
Même structure que le DVD

Couche d'encollage

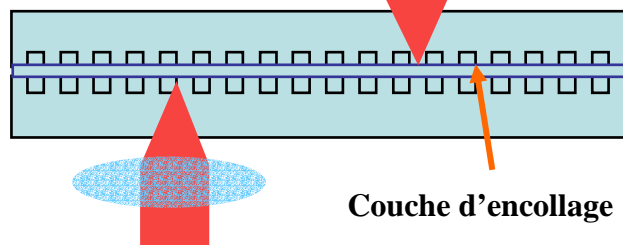


(A) Simple Face

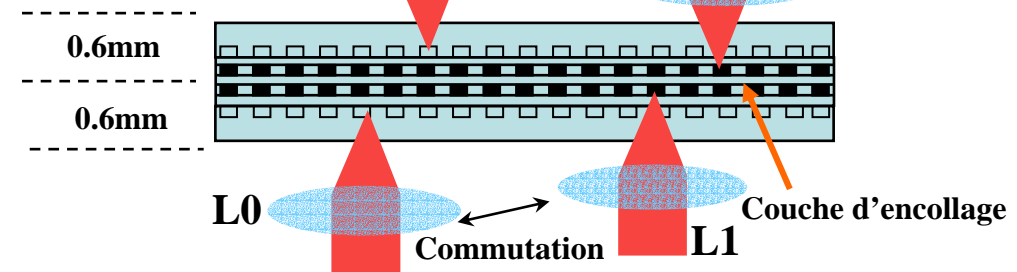
Couche d'encollage



(B) Double Couche Simple Face



(C) Double Face Simple Couche



(D) Double Face Double Couche

© Copyright 2003 by TOSHIBA

d'après **TOSHIBA**

Les avantages du Advanced Optical Disc de 0,6mm (d'après Toshiba)

- **Amélioration des possibilités Vidéo et Audio**
 - **Le disque AOD peut enregistrer et jouer de la vidéo HD et une qualité audio accrue est atteinte.**
- **Même structure de disque que le DVD existant**
 - **Implémentation aisée d'une compatibilité arrière avec le DVD**
- **Même équipement de fabrication que pour le DVD**
 - **minimise les besoins pour de nouveaux investissements**
- **Disque nu --- pas besoin de cartouche de protection**
- **Système optique simple / faible hauteur du pick-up**
 - **Possibilité de fabriquer des drives faible épaisseur**
- **Disque Hybride facile à réaliser**

**Le HD-DVD est présent é comme un format ouvert par le DVD Forum par opposition
Au format Blu-ray Disc qui est considéré comme un format propriétaire.**

On peut s'interroger sur le choix technique du DVD Forum face au choix techniques du consortium Blu-ray Disc

Est-ce que vraiment Toshiba a pris comme point de départ la volonté d'assurer la plus grande compatibilité possible avec le DVD afin de ne pas laisser les presseurs d'un côté et les consommateurs de l'autre ?

Où est-ce qu'après avoir fait l'inventaire des contraintes et l'inventaires des acquis, des savoir faire et développements à mener,

- Toshiba a adopté une solution basée sur une simple évolution du format DVD autour du laser bleu,
- Pour ensuite justifier ses choix en argumentant sur le thème de la compatibilité, simplicité et minimisation des coûts?

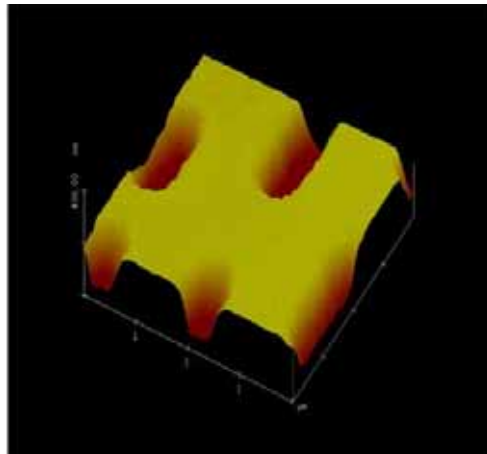
Connaîtra-t-on la réponse un jour ?

L'essentiel des forces vives s'étant rallier au consortium Blu-ray Disc, il est évident que Toshiba et NEC se retrouvent avec une somme importante de développements à entreprendre.

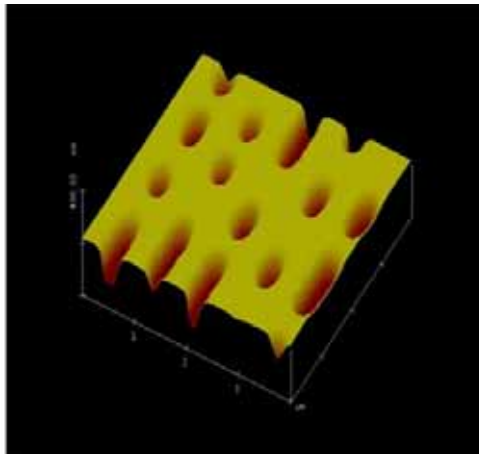
Le disque **Advanced Optical Disc** de Toshiba

Même structure que le DVD

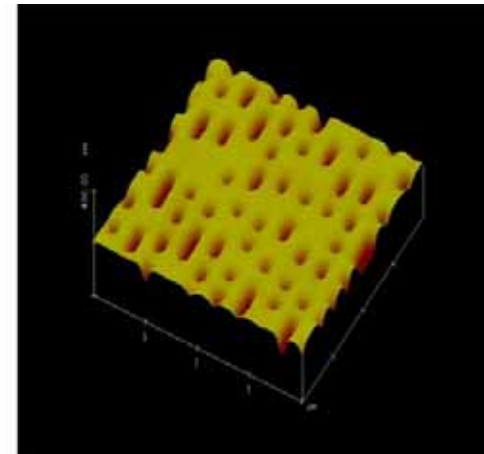
Comparaison des microcuvettes de disques pré-enregistrés CD-ROM, DVD-ROM et HD-DVD-ROM



CD



DVD



HD-DVD

Pas de la spire	1,60 μm	Pas de la spire	0,74 μm	Pas de la spire	0,40 μm
Longueur mini. du motif	0,83 μm	Longueur mini. du motif	0,40 μm	Longueur mini. du motif	0,204 μm
Largeur du motif	0,50 μm	Largeur du motif	0,35 μm	Largeur du motif	0,25 μm
Capacité	650 MO	Capacité	4,7 GO	Capacité	15 GO

Images réalisées avec microscope à force atomique (AFM)

Chaque échantillon mesure 4 μm x 4 μm

Document DVD Forum

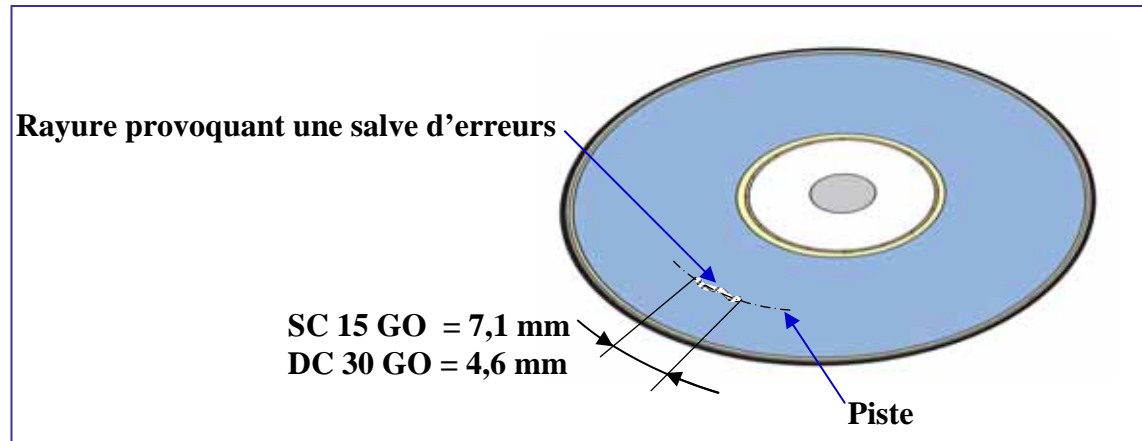
Protection Anti-Copie des Contenus

- **AACS (Advanced Access Content System) annoncé officiellement le 14 Juillet 2004 lors du CPTWG**
 - **Fondateurs (8 sociétés) Disney, IBM, Intel, Matsushita, Microsoft, Time Warner, Toshiba, Sony**
 - ♦ **cryptage des données avec clé AES de 128 bits**
 - ♦ **Bloc de verrouillage du média basé sur une arborescence pour obtenir une révocation précise des clés**
 - ♦ **Authentification évoluée des drives - application de clé pour les drives**
 - ♦ **Connectivité réseau**
 - ♦ **N° d'indentification du fabricant lié à la clé de cryptage**
 - ♦ **Déverrouillage du contenu par connexion internet**
- **Nouvelles opportunités commerciales pour les détenteurs de contenus**
- **Adoption de cette technologie pour le HD-DVD**
- **Le BD pourrait aussi adopter cette technologie**

Paramètres Généraux du HD-DVD

	Disque ROM	Disque Réinscriptible	Disque Enregistrable
Capacité utilisateur par face de disque	15 GOct. (Simple) 30 GOct. (Double)	20 GOct.	15 GOct.
Format des pistes	CLV	ZCLV Sillon & Plateau	CLV Sillon
Longueur bit de donnée	0,153 µm	0,130~0,140 µm	0,153 µm
Pas de la piste/spire	0,40 µm	0,34 µm	0,40 µm
Adresse physique	Non applic.	WAP	WAP
Contrainte longueur ECC	32 KOct; x 2	32 KOct. x 2	32 KOct. x 2
Débit utilisateur	36,55 Mbps	36,55 Mbps	36,55 Mbps
Vitesse de défilement	6,61 m/s	5,61 à 6,05 m/s	6,61 m/s
Efficacité totale du format	84,6 %	81,9 %	84,6 %
Longueur d'une Salve d'erreurs corrigible (Simple Couche)	7,1 mm	6,0 mm	7,1 mm

HD-DVD et système de correction d'erreurs



Code de Correction d'Erreur (ECC : Error Correction Code)

- ⇒ utilisation du code Reed-Solomon Product Code (RSPC)
- Secteur de données : 2064 Octets
- Bloc ECC : 32 Secteurs de données
- Code Interne : RS (182, 172, 11)
- Code Externe : RS (208, 192, 17)
- Entrelacement : toutes les 12 rangées
- Longueur salve corrigible :
 - ◆ Simple Couche 15 Goct. : 7,1 mm
 - ◆ Double Couche 30 Goct. : 4,6 mm

Technique de modulation des données sur le Blu-ray Disc

Utilisation de la modulation ETM (Eight to Twelve Modulation)

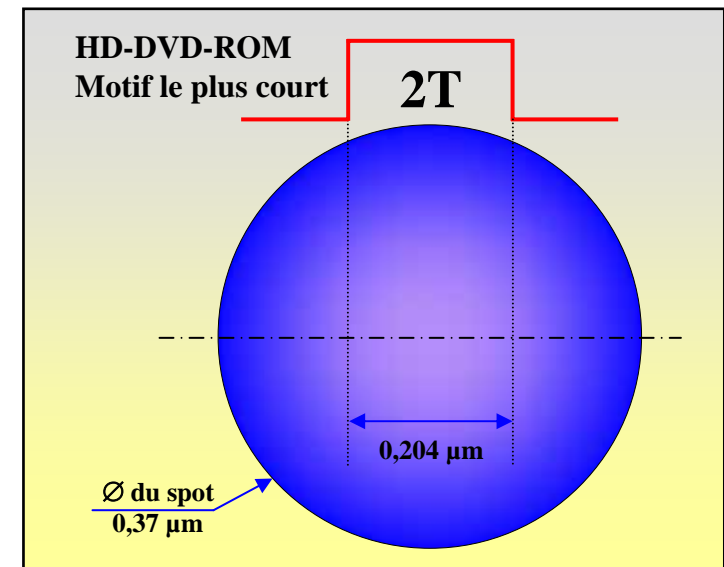
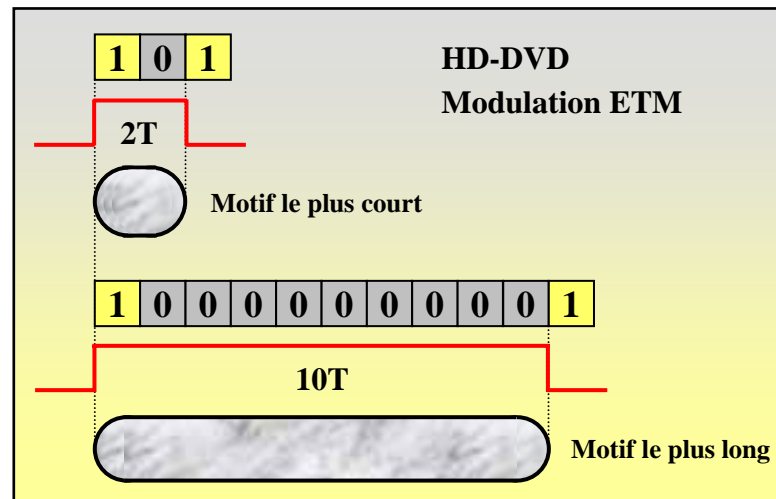
Modulation du canal de données

- Modulation ETM : Eight to Twelve Modulation
- Chaque mot de 8 bits est transformé en un mot de 12 bits
- Marque/microcuvette minimum = 2T
- Marque/microcuvette maximum = 10T

Traitement du signal en lecture par PRML

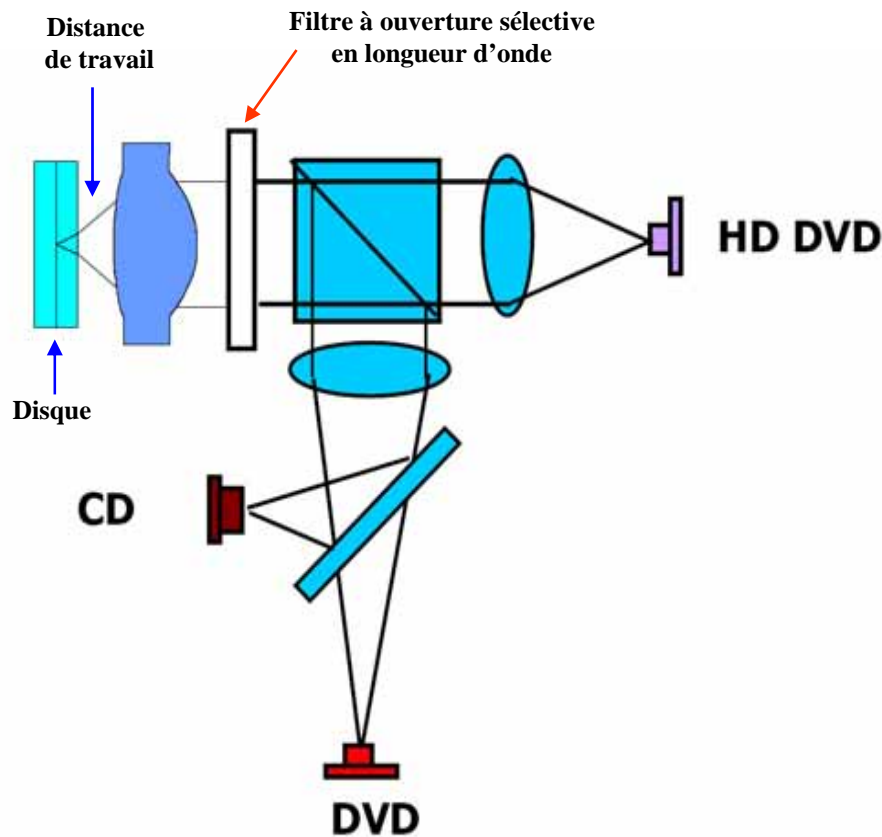
« Partial Response Maximum Likelihood »

- Technique de traitement du signal adaptée pour l'enregistrement des données en haute densité



Tête optique totalement compatible

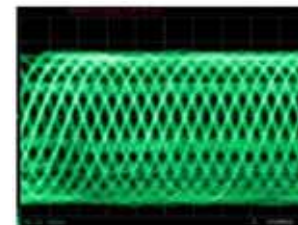
- Pickup optique compatible pour les formats CD, DVD et HD-DVD utilisant un objectif à une seule lentille
- plus économique qu'un pickup à double lentille ou à double tête optique



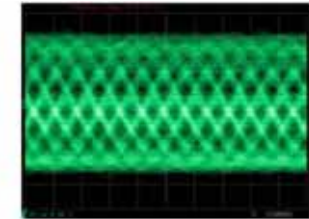
Systeme pickup à 3 diodes laser

	CD	DVD	HD-DVD
Longueur d'onde	780 nm	650 nm	405 nm
NA	0,45	0,60	0,65
Epaisseur subst. optique	1,2 mm	0,6 mm	0,6 mm
Distance de travail	1,5 mm	1,7 mm	1,7 mm

Diagramme de l'œil des signaux de lecture



DVD



HD-DVD

Vidéo HD et calcul des débits nécessaires

Année 2002 : avec MPEG-2 on a adopté 22Mbps pour le DVHS et la diffusion TV au Japon avec un Débit Constant

⇒ **6 - 12 Mbps :** débit suffisant pour obtention d'une qualité d'image équivalente après deux ans

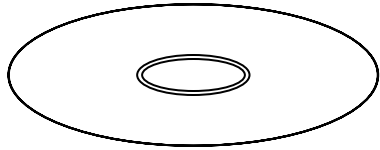
⇒ **Réduction :** pouvant gagner encore 30 à 50% grâce au Débit Variable

⇒ **15 GOct. :** HD DVD Simple Couche peut fournir une capacité suffisante pour l'enregistrement et la diffusion de films

- 8 Mbps x 132 mn = 8 GOct.
- LPCM 5.1 ch. 48 Kbps/16 bits ⇒ 3 Mbps (avec perte)

Exemples de calculs de durée d'enregistrements

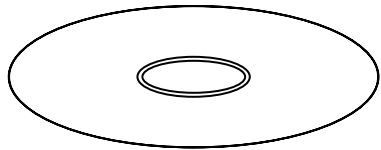
Disque DVD 8,5 Goct. Laser rouge



90 min vidéo HD TV :	@ 8,0 Mbps =	5,45 Goct.	} 7,75 Goct.
90 min vidéo SD TV :	@ 1,0 Mbps =	0,70 Goct.	
90 min d'audio AC3 :	@ 384 Kbps =	1,60 Goct.	

(3 langues x 2 films)

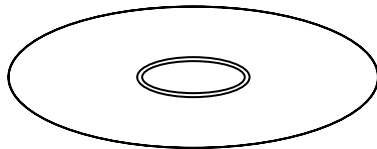
Disque HD DVD 15 Goct. Laser bleu



132 min vidéo HD TV :	@ 12,Mbps =	12,00 Goct.	} 15,00 Goct.
132 min vidéo SD TV :	@ 1,0 Mbps =	1,00 Goct.	
132 min d'audio AC3 :	@ 384 Kbps =	2,00 Goct.	

(3 langues x 2 films)

Disque HD DVD 30 Goct. Laser bleu



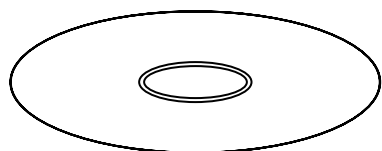
132 min vidéo HD TV :	@ 12 Mbps =	12,00 Goct.	} 22,00 Goct.
132 min vidéo SD TV :	@ 1,0 Mbps =	1,00 Goct.	
132 min d'audio LPCM :	@ 48K/20 bit =	9,00 Goct.	

(3 langues x LPCM 5.1 avec compression sans perte 3 x 3 Goct.)

D'après Toshiba (Sept. 2004)

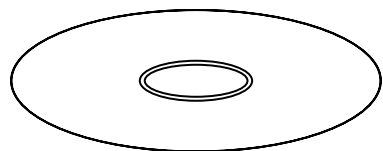
Exemples de calculs de durée d'enregistrements

Disque DVD 8,5 Goct. Laser rouge – Vidéo SD longue durée 12 H



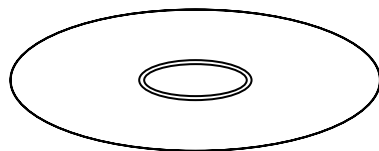
12 H vidéo SD TV :	@ 1,0 Mbps =	5,45 Goct.	} 7,54 Goct.
12 H d'audio AC3 :	@ 384 Kbps =	2,09 Goct.	

Disque HD DVD 15 Goct. Laser bleu – Vidéo SD longue durée 24 H



24 H vidéo SD TV :	@ 1,0Mbps =	10,09 Goct.	} 15,08 Goct.
24 H d'audio AC3 :	@ 384 Kbps =	4,18 Goct.	

Disque HD DVD 30 Goct. Laser bleu – Vidéo SD longue durée 47 H



47 H vidéo SD TV :	@ 1,0 Mbps =	21,36 Goct.	} 29,56 Goct.
47 H d'audio AC3 :	@ 384 Kbps =	8,20 Goct.	

D'après Toshiba (Sept. 2004)

La Fabrication des disques HD-DVD

- **Memory Tech (Japon) : nouvelles lignes pouvant fabriquer des disques HD-DVD-ROM avec un temps de cycle de 3,5 secondes**
- **Passage d'une fabrication de DVD à une fabrication de HD-DVD et inversement en 5 minutes**
- **Taux de rendement (yield) de 90 à 95% déjà atteint**
- **Prix d'une ligne HD-DVD convertible en DVD à peu près identique à celui d'une ligne DVD actuelle**
- **Sur les 3 prochaines années : augmentation du nombre de lignes HD-DVD pour représenter 20 à 50 % de l'ensemble des lignes DVD**
- **Les lignes DVD existant à ce jour pourront faire du HD-DVD mais avec un temps de cycle un peu plus long**

Ligne de fabrication de HD-DVD-ROM chez Memory-Tech



- **2 lignes depuis Mai 2004 dans l'usine de Tsukuba**
- **2 lignes depuis Août 2004 dans l'usine de Kofu**
- **2 autres lignes en Octobre**

Document Memory-Tech Corporation (Septembre 2004)

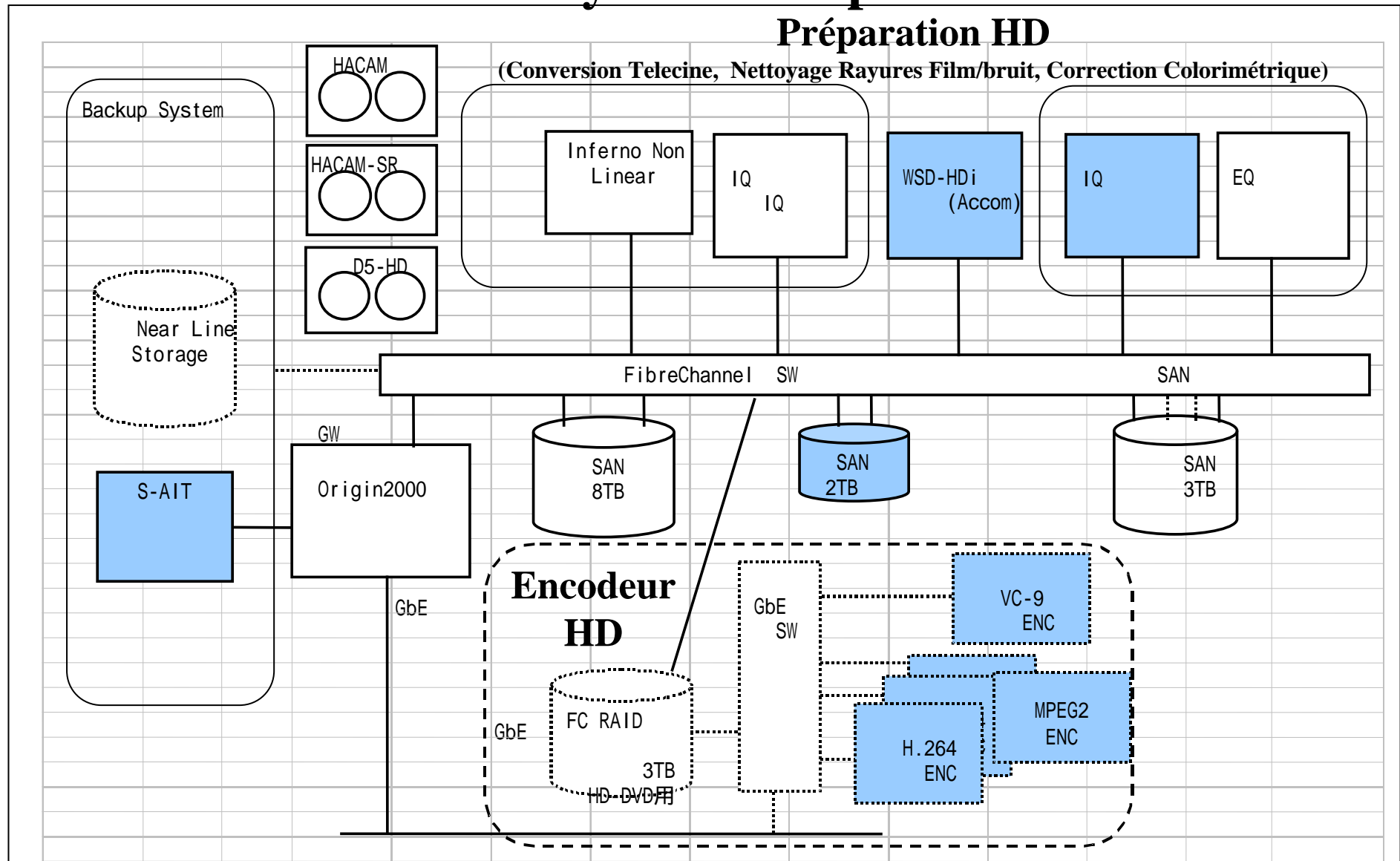
L'encodage HD DVD-Vidéo chez Memory Tech

- Acquisition de l'unité Pioneer de Post Production, Q-Tec, l'un des centres les plus modernes du Japon
- Installation de la station d'encodage et d'autoring HD de MTC dans le centre de post production de MTC
- Réalisation de l'ensemble des opérations de production depuis la préparation des éléments HD jusqu'à l'encodage HD



Documents Memory-Tech Corporation (Septembre 2004)

Systeme complet d'encodage HD DVD developpe par Memory Tech Corporation



Document Memory-Tech Corporation (Septembre 2004)

Politique retenue pour le format HD-DVD-Vidéo

- **Offrir du mieux possible les fonctionnalités définies par le AHO-10**
 - ♦ **utilisation des ressources actuelles du DVD-Vidéo**
 - ♦ **supporter la Vidéo Haute Définition et l'Audio Haute Qualité**
 - ♦ **supporter des Graphiques et du Texte de haute qualité avec transparence en temps réel des éléments (Alpha blending)**
 - ♦ **fonctions interactives évoluées**
 - ♦ **connexion à l'Internet**
 - ♦ **intégration d'un élément de stockage pour conservation de données**
- **Prise en compte de performances raisonnables et réalisables**
 - ♦ **Aussi bien pour équipements grand public que pour informatique**
- **Prise en compte de la longévité du format**

Type de contenu pour le format HD-DVD-Vidéo

● Contenu de Type 1

- **Qualité Vidéo et Audio évoluées par rapport au DVD-Vidéo**
- **A peu près les mêmes fonctionnalités de contrôle en lecture que le DVD-Vidéo**

● Contenu de Type 2 (en addition du contenu de type 2)

- **Prise en compte des fonctions Texte/Graphique haute qualité**
- **Interactivité évoluée**

● Contenu de Type 3 (en addition du contenu de type 2)

- **Mise à jour de certains contenus par téléchargement sur un site web**
- **Synchronisation de la lecture du disque avec le contenu d'un site web**

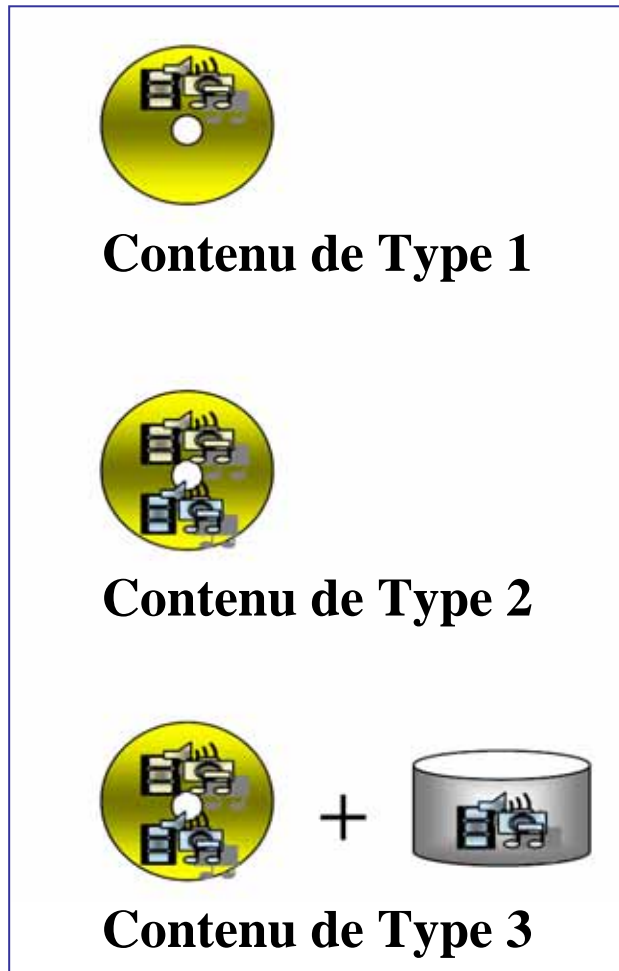
● Metadata

- **Aussi bien pour équipements grand public que pour informatique**

● Les équipements de lecture doivent supporter les contenus du Type 1 au 3

- **Le support des Metadata est optionnel**

Exemple de contenu d'un HD-DVD-Vidéo



Apparition de menu dynamique
durant la lecture du film

Commentaires du film
à partir d'un contenu web

D'après document Toshiba

La Vidéo Haute Définition pour le HD-DVD-Vidéo

- **Les Codecs Vidéo et leur profil :**
 - ♦ **MPEG-2 : Main Profile**
 - ♦ **H.264/AVC : Main Profile ou High Profile**
 - ♦ **VC-1 : Advanced Profile**
- **Les Résolutions :**
 - ♦ **Doivent supporter les résolutions SD et HD**
 - ♦ **Résolution maximum : 1920 x 1080**
- **Sujets en cours de discussion :**
 - ♦ **Profil pour le H.264/AVC**
 - ♦ **Nécessité d'améliorer le problème de grain des films**

L'Audio Haute Qualité pour le HD-DVD-Vidéo

- **Les Codecs Audio :**
 - ♦ **LPCM : obligatoire**
 - ♦ **Codec audio compression avec perte :**
 - **Dolby Digital Plus (obligatoire) et DTS + (obligatoire)**
 - ♦ **Codec audio compression sans perte**
 - **MLP (obligatoire) et DTS ++ (optionnel)**
- **Caractéristiques audio :**
 - ♦ **LPCM : jusqu'à 96 KHz/24 bits/5.1 cnx.**
Discussion en cours à propos de 192 KHz/2 canaux
 - ♦ **Codec avec perte : jusqu'à 96 KHz/7.1 cnx.**
 - ♦ **Codec sans perte : jusqu'à 96 KHz/7.1 cnx.**
- **Fonctions exigées sur les appareils de lecture :**
 - ♦ **Minimum 2 canaux de sortie pour les codecs obligatoires**
 - ♦ **Possibilité de mixage**

Autres éléments en cours de discussion pour le HD-DVD-Vidéo

- **Graphiques de haute qualité :**
 - ♦ **Image : expl. JPEG, PNG, ... etc.**
 - ♦ **Animation : expl. MNG, SVG, ... etc.**
 - ♦ **Transparence (Alpha Blending) avec la vidéo principale**
- **Textes de haute qualité :**
 - ♦ **Système de police de caractères : expl. True Type, Open Type**
 - ♦ **Téléchargement de polices**
 - ♦ **Transparence (Alpha Blending) avec la vidéo principale**
- **Fonctions Interactives :**
 - ♦ **Lecture synchronisée parmi la vidéo, l'audio, les graphiques, le texte, (SMIL, ... etc.)**
 - ♦ **Langage de programmation (expl. ECMAScript, JAVA, ... etc.)**
- **Support réseau :**
 - ♦ **Internet et/ou réseau local domestique (expl. HTTPS, ... etc.)**
- **Application pour stockage de données :**
 - ♦ **Règles pour stocker/rechercher des données (expl. Cookie, ... etc.)**

Calendrier prévu pour le HD-DVD-Vidéo

- **Format HD-DVD-Vidéo version 0.9 : Février 2005**
- **Format HD-DVD-Vidéo version 1.0 : Septembre 2005**

Avec un peu de chance les premiers lecteurs HD-DVD-Vidéo
et les premiers disques HD-DVD-Vidéo
seront disponibles pour Noël 2005



Toshiba et le HD-DVD

Prototype de lecteur HD-DVD



TOSHIBA

HD DVD

Toshiba et le HD-DVD



- Il est prévu dans les 24 prochains mois de lancer
 - ♦ Ordinateur portable Qosmio avec drive HD-DVD ultra-plat
 - ♦ Lecteurs HD-DVD
 - ♦ Enregistreurs HD-DVD
 - ♦ Autres produits combinés

1er Décembre 2004 :
Annonce de la commercialisation
de portable avec HD-DVD pour la fin 2005



D'après Toshiba (Septembre 2004)

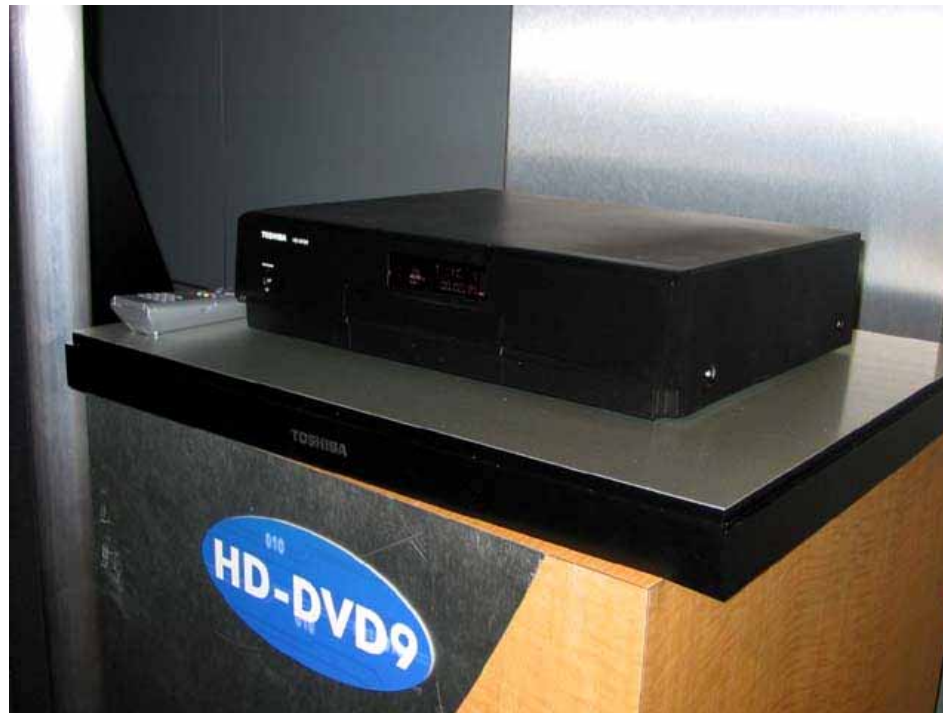
NEC et le HD-DVD



Prototype de lecteur/enregistreur HD-DVD

NEC et le HD-DVD

De la HD sur un DVD-9 : une idée qui a vécu



Prototype de lecteur HD-DVD-9 exposé lors du CES 2004

Blu-ray contre HD-DVD : le soutien des grands industriels

- Déjà un solide soutien en faveur du BD (vu du côté Blu-ray)

Catégorie	Format BD	Format HD-DVD
Electronique grand public	Hitachi, LGE, Mitsubishi, Panasonic, Pioneer, Philips, Samsung, Sharp, Sony, Thomson	Toshiba
Constructeurs Informatique	HP, Dell, Sony, Panasonic	NEC
Fabricants de média	TDK, Technicolor, Panasonic, Sony	

Le futur du DVD HD ?

Voir la quatrième partie : la Chine, taiwan et le DVD Hi-Def

Jean-José Wanègue

Références :

- « DVD HD : Quelles Solutions? » } dans « Numérique en Haute Définition : entre cinéma et télévision »
- « Les alternatives au disque optique » } N ° 110 INA - Dossiers de l'audiovisuel Juillet/Août 2003
- « TVHD et DVD-HD : le Grand Bleu » dans la Revue du Son (Sept. 2003)
- « Le DVD Haute Définition nous en fait voire de toutes les couleurs » 1ère partie dans la Revue du Son (Déc. 2004)
- « Le DVD Haute Définition nous en fait voire de toutes les couleurs » 2ème partie à paraître dans la Revue du Son (Déc. 2004)
- « HDTV and HD Video optical disc: the Big Blue » à paraître dans Optical Disc Systems